

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

DERWENT-ACC-NO: 1988-264761

DERWENT-WEEK: 198838

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ground leakage protection device for synchronous machine  
stimulator - compares DC components of earth currents to  
detect and locate insulation faults

INVENTOR: TROST, J

PATENT-ASSIGNEE: TROST J[TROSI]

PRIORITY-DATA: 1987DE-3706932 (March 4, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	
MAIN-IPC				
DE 3706932 A	September 15, 1988	N/A	004	N/A
DE 3706932 C	April 12, 1990	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 3706932A	N/A	1987DE-3706932	March 4, 1987

INT-CL (IPC): G01R027/18, H02H007/06

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3706932A

BASIC-ABSTRACT:

The device detects earth currents alternately flowing from two connections of a stimulation coil to rotor earths. In order to quantitatively determine the insulation resistance between the stimulator device and rotor earths the d.c. components of the earth currents are evaluated.

In order to locate insulation defects, the d.c. components of the earth circuits are compared with each other. If the components are equal the fault lies in the rotary current coil or in the centre of the stimulation coil. This

can be decided by evaluating a.c. components. If the d.c. components are unequal the fault is in the stimulation coil and a percentage calculation gives the position along its length.

USE/ADVANTAGE - For d.c. supplied, potential-free stimulation devices. No auxiliary voltages required. Protection device operates independently of machine parameters, esp. earth capacitance.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3706932C

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The insulation resistance measurement within a synchronous electrical machine determines the insulation resistance between the energising winding and the rotor earth, from the earth current measurements (IE1,IE2) obtained on opposite sides of the energising winding. The DC components of the measured earth currents (IE1,IE2) are quantatively evaluated to determine the insulation resistance. Pref. the position of the earth fault is detected by comparison of the DC components of the earth currents (IE1,IE2). ADVANTAGE - Eliminates need for auxiliary measuring voltage.

(4pp)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: GROUND LEAK PROTECT DEVICE SYNCHRONOUS  
MACHINE STIMULATING COMPARE  
DC COMPONENT EARTH CURRENT DETECT LOCATE INSULATE  
FAULT

DERWENT-CLASS: S01 X13

EPI-CODES: S01-G04; S01-G05; S01-G07; X13-C04;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-201045

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3706932 A1

(51) Int. Cl. 4:

G01R 27/18

H 02 H 7/06

(21) Aktenzeichen: P 37 06 932.2  
(22) Anmeldetag: 4. 3. 87  
(23) Offenlegungstag: 15. 9. 88

Behördeneigentum

DE 3706932 A1

(71) Anmelder:

Trost, Jürgen, Dipl.-Ing., 3000 Hannover, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Erdschlußschutzeinrichtung für gleichrichtergespeiste, potentialfrei angeordnete Erregereinrichtung von Synchronmaschinen

Die quantitative Erfassung von Erdschlüssen in Läufern von Synchronmaschinen machte bisher Meßbürsten zum Einbringen von Hilfsspannungen in den Läufer nötig. Weiterhin konnten bisher keine Aussagen über den Fehlerart in der Maschine gemacht werden.

Die Erfassung des Erdschlußwiderstandes erfolgt über zwei wechselweise an die Erregerschaltung angeschaltete Strommeßstellen. Die gleichstrommäßige Auswertung der so gemessenen Erdströme liefert Aussagen über den Betrag des Erdschlußwiderstandes und den Ort einer Fehlerstelle. Rotorerdschluß von Synchronmaschinen.

DE 3706932 A1

## Patentansprüche

1. Anordnung zur hilfsspannungsfreien, quantitativen Erfassung des Isolationswiderstandes zwischen gleichrichtergespeisten, potentialfrei angeordneten Erregereinrichtungen von Synchronmaschinen und der umgebenden Läufererde, dadurch gekennzeichnet, daß Erdströme erfaßt werden, welche wechselweise von zwei Anschlüssen an der Erregerwicklung gegen die Läufererde fließen.
2. Verfahren zur quantitativen Erfassung des Isolationswiderstandes nach 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gleichanteil der genannten Erdströme ausgewertet wird.
3. Verfahren zur Erfassung des Isolationsfehlerortes, dadurch gekennzeichnet, daß die unter 2. genannten Gleichanteile der Erdströme miteinander verglichen werden.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur hilfsspannungsfreien, quantitativen Erfassung des Isolationswiderstandes von gleichrichtergespeisten, potentialfrei angeordneten Erregereinrichtungen in Synchronmaschinen mit der Möglichkeit der Fehlerortbestimmung.

Die Erfindung ordnet sich ein in das Gebiet der Schutzeinrichtungen für elektrische Maschinen im Allgemeinen und der Rotorerdenschlußüberwachung im Speziellen.

Zur Erfassung von Erdschlüssen im Läufer elektrischer Maschinen sind verschiedene Verfahren bekannt. Zum einen

a) Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Isolationswiderstandes durch Einprägen von Hilfsspannungen nach

- Zweistufiger Läufererdenschlußschutz hoher Empfindlichkeit für Synchronmaschinen Henninger, Knüttner, Schmiedel Siemens Energietechnik (1979), Heft 11, S. 407–41,
- Elektronischer Läufererdenschlußschutz mit neuartigem Meßprinzip Knüttner, Ziegler Siemens Zeitschrift (1972) Heft 12,
- Wechselstrombrückenschaltung als selektiver Rotorerdenschlußschutz Kornas Bull SVE/VSE 74 (9183) 23,

zum anderen

b) Verfahren zur qualitativen Erkennung eines Erdschlusses ohne Hilfsspannung nach

- Bürstenlose Drehstrom-Synchrongeneratoren für ein Dieselkraftwerk Barthelmes, Gang, Schneider (DK 621 313 322-843,6)
- Rotorerdenschlußschutz für Synchronmaschinen großer Leistung Kornas Elektrotechnik und Maschinenbau, Jahrg. 101 (1985), Heft 10

Nachteilig bei den unter a) genannten Verfahren ist zum einen die Notwendigkeit von schleifenden Kontakten zur Übertragung der Hilfsspannung auf den Läufer.

was insbesondere bei bürstenlos erregten Maschinen einen erheblichen konstruktiven Mehraufwand bedeutet, zum anderen muß in den Meßeinrichtungen Aufwand getrieben werden, um die in der Erregereinrichtung vorhandenen Spannungen von der zur Messung eingeprägten Hilfsspannung zu unterscheiden. Bei den unter b) genannten Verfahren ist eine kontinuierliche Beobachtung der Schadensentwicklung nicht möglich.

Zur Erfindung führte folgende Aufgabenstellung:

10 — obengenannte Nachteile sollten vermieden werden,  
 — die Funktionsfähigkeit der Erdschlußschutzeinrichtung sollte von Maschinenparametern (insbesondere der Erdkapazität) unabhängig sein,  
 15 — neue Kriterien zur Schadensbeobachtung sollen geliefert werden.

Diese Aufgabenstellung ist erfindungsgemäß wie 20 folgt gelöst.

Nach Anspruch 1 werden Erdströme erfaßt, welche von Anschlüssen der Erregerwicklung gegen die Läufererde fließen. Diese Ströme werden durch Spannungen in der Erregereinrichtung getrieben, wodurch sich 25 der Einsatz einer Hilfsspannung erübrigt.

Nach Anspruch 2 werden von diesen Erdströmen die Gleichanteile ausgewertet, wodurch der störende Einfluß der Erdkapazität beseitigt wird.

Nach Anspruch 3 läßt sich durch Vergleich der 30 Gleichanteile der Erdströme der Fehlerort bestimmen, wodurch unter Hinzunahme der quantitativ bestimmten Erdströme eine erweiterte Beobachtung der Schadensentwicklung möglich wird. (Insbesondere kann bei veränderlichem Fehlerort auf einen mehrfachen Fehler geschlossen werden).

Besondere Vorteile der Erfindung sind:

- Unabhängigkeit von einer Hilfsspannungsquelle
- Quantitative Erdschlußwiderstandbestimmung
- leichte Nachrüstbarkeit wegen Unabhängigkeit von Maschinenparametern
- Fehlerorterkennung

## Ausführungsbeispiel

Die Erregereinrichtung von Synchronmaschinen ist üblicherweise wie in Fig. 1 dargestellt aufgebaut.

Die Erschlußschutzeinrichtung besteht beispielsweise aus zwei Strommeßstellen  $SM_1$  und  $SM_2$ , die wechselweise über Analogschalter  $S_1$  und  $S_2$  zwischen Anschlüssen der Erregerwicklung und Läufererde geschaltet werden. Die dann gemessenen Erdströme  $I_{E1}$  und  $I_{E2}$  sind abhängig von der Größe und dem Ort eines Isolationsfehlers  $R_F$ . In jedem Fall läßt sich aus den Gleichanteilen der Erdströme  $I_{E1}$  und  $I_{E2}$  der Betrag des Widerstandes  $R_F$  (bei mehreren Fehlern der Betrag der Parallelschaltung der Erdschlußwiderstände) berechnen. Bei Gleichheit der Gleichanteile der Erdströme  $I_{E1}$  und  $I_{E2}$  liegt der Fehlerort in der Drehstromwicklung oder in 55 der Mitte der Erregerwicklung (Unterscheidung durch Auswertung der Wechselanteile möglich). Bei ungleichen Erdströmen  $I_{E1}$  und  $I_{E2}$  liegt der Fehlerort in der Erregerwicklung und läßt sich in Prozent der Erregerwicklungslänge  $l_{ERR}$  angeben.

**- Leerseite -**

Nummer: 37 06 932  
Int. Cl. 4: G 01 R 27/18  
Anmeldetag: 4. März 1987  
Offenlegungstag: 15. September 1988

5

3706932

ERREGEREINRICHTUNG

ERDSCHLUSS-SCHUTZEINRICHTUNG

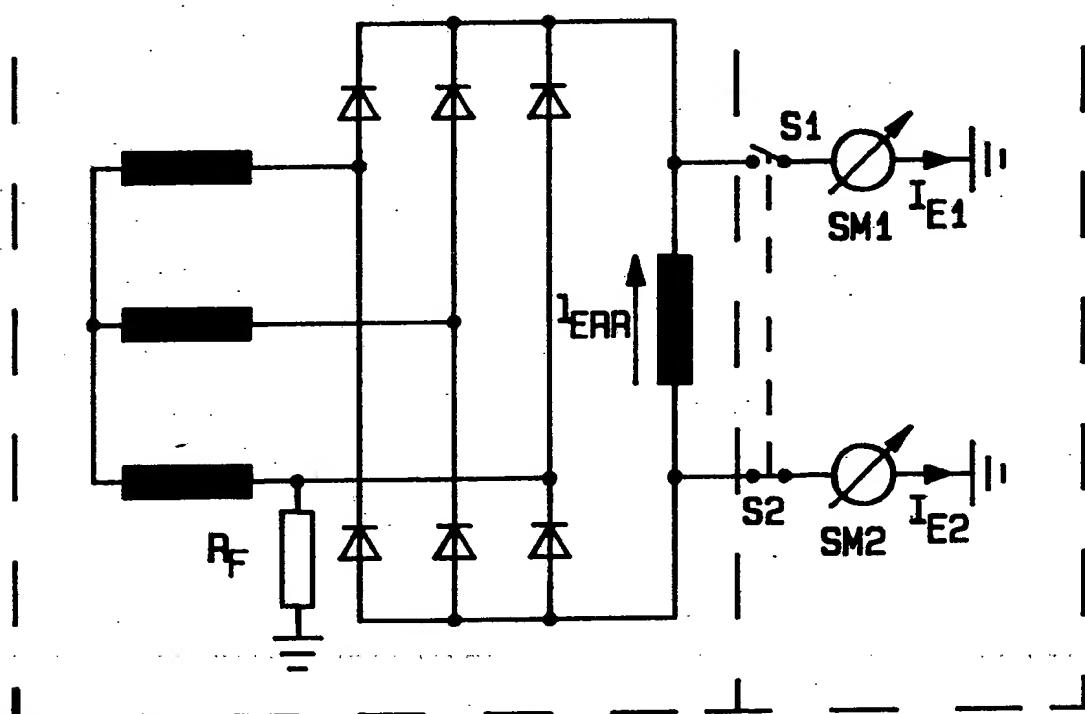


FIG. 1 ERDSCHLUSS-SCHUTZEINRICHTUNG

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

## ⑫ Offenlegungsschrift

DEUTSCHES

PATENTAMT

**(21) Aktenzeichen:** P 36 34 802.3  
**(22) Anmeldetag:** 13. 10. 86  
**(43) Offenlegungstag:** 21. 4. 88

(51) Int. Cl. 4:  
**G 01 R 31/34**  
H-02 K 11/00

DE 3634802 A1

## Befördeneigentum

## ⑦ Anmelder:

**BBC Brown Boveri AG, Baden, Aargau, CH**

74 Vertreter:

**Kluge, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7891  
Küssaberg**

72 Erfinder:

**Maier, Franz, Dipl.-Ing. Dr., Wettingen, CH**

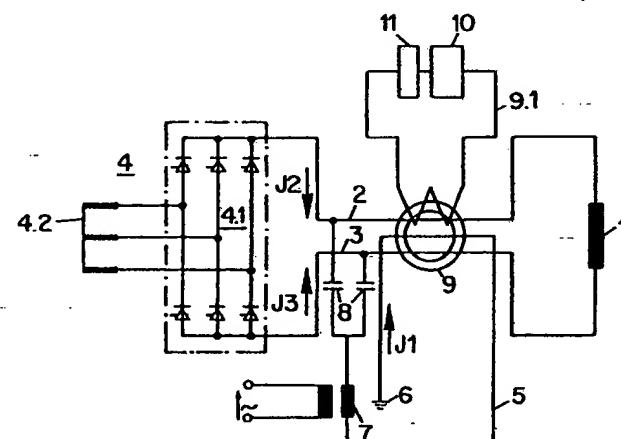
**56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:**

**DE-PS 29 43 725  
DE-AS 28 10 013  
DE-OS 32 06 598  
DE-OS 25 12 369**

**JP-Patents Abstracts of Japan, E-232, March 17,  
1984, Vol. 8, Nr. 59, Ref. 58-207838;**

#### **(54) Einrichtung zur selektiven Erfassung eines Erdschlusses im Rotorkreis einer elektrischen Maschine**

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erfassung eines Erdschlusses im Rotorkreis einer elektrischen Maschine in deren Rotorkreis eine Rotorwicklung (1) über Stromschienen (2, 3) zwischen die Pole einer Erregerquelle geschaltet ist. Bei der erfahrungsgemäßen Einrichtung ist der Rotorkreis über mindestens einen Kondensator (8) und eine Wechselspannungsquelle (7) in Reihe gegen Erde (6) geschaltet. Ein Relais (10) ist im Sekundärkreis (9.1) eines Ringkernwandlers (9) angeordnet, durch dessen Ringkern die Stromschienen (2, 3) und die Erdleitung (5) geführt sind. Die Erdleitung (5) ist von Erde (6) zum Rotorkreis hin von derjenigen Seite her durch den Ringkern des Ringkernwandlers (9) geführt, auf der sie bezüglich des Ringkernwandlers (9) an den Rotorkreis angekoppelt ist.



**FIG. 1**

DE 3634802 A1

## Patentansprüche

1. Einrichtung zur selektiven Erfassung eines Erdschlusses im Rotorkreis einer elektrischen Maschine, wobei im Rotorkreis eine Rotorwicklung (1) über Stomschienen (2, 3) zwischen die Pole einer Erregerquelle (4) geschaltet ist, bei welcher Einrichtung der Rotorkreis über eine mindestens einen Kondensator (8) und eine Wechselspannungsquelle (7) in Reihe enthaltende Erdleitung (5) gegen Erde (6) geschaltet und bei welcher ein Relais (10) im Sekundärkreis (9.1) eines Ringkernwandlers (9) angeordnet ist, durch dessen Ringkern die Stomschienen (2, 3) und die Erdleitung (5) geführt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Erdleitung (5) von Erde (6) zum Rotorkreis hin von derjenigen Seite her durch den Ringkern des Ringkernwandlers (9) geführt ist, auf der sie bezüglich des Ringkernwandlers (9) an den Rotorkreis angekoppelt ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Relais (10) die Ueberschreitung zweier verschieden hoher Schwellen durch den Sekundärstrom im Sekundärkreis (9.1) des Ringkernwandlers (9) detektierbar ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erdleitung (5) bei Ausbildung der Erregerquelle (4) als ein von einer weiteren Wellenspannungsquelle über einen Erregertransformator (4.2) gespeister Stromrichter (4.1) am Erregertransformator (4.2) angeschlossen ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erdleitung (5) mit wenigstens einem der Pole der Erregerquelle (4) verbunden ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Relais (10) im Sekundärkreis (9.1) des Ringkernwandlers (9) in Reihe ein Tiefpassfilter (11) vorgesehen ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur selektiven Erfassung eines Erdschlusses im Rotorkreis einer elektrischen Maschine gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Einrichtung ist beispielsweise bekannt aus der EP-A1-01 31 718. Bei der bekannten Einrichtung sind zur vollständig selektiven Erfassung eines Erdschlusses im Rotorkreis entweder zwei voneinander unabhängige Relais oder ein Relais in Verbindung mit einem Wechselschalter in der Erdleitung erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist, die bekannte Einrichtung zu vereinfachen. Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Einrichtung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, welche erfindungsgemäss die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale aufweist.

Die mit der Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass ein zweites Relais und/oder ein Wechselschalter in der Erdleitung nicht erforderlich sind.

Weitere Vorteile sowie bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung, wie sie auch in den Unteransprüchen gekennzeichnet sind, ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, wobei auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen wird.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Ausführungsform der Erfindung, bei der

die Erdleitung auf der Gleichstromseite der Erregerquelle an den Rotorkreis angekoppelt ist und

Fig. 2 eine Ausführungsform der Erfindung, bei der die Erdleitung auf der Wechselstromseite der Erregerquelle an den Rotorkreis angekoppelt ist.

Die Fig. 1 und 2 sind Blockschaltbilder, in denen alle zum unmittelbaren Verständnis der Erfindung nicht notwendigen Schaltungsmerkmale nicht dargestellt sind. In beiden Figuren sind übereinstimmende Teile mit übereinstimmenden Bezeichnungen versehen.

In den Figuren ist mit 1 eine Rotorwicklung bezeichnet, welche über Stomschienen 2 und 3 zwischen die Pole einer Erregerquelle 4 geschaltet ist. Rotorwicklung 1 und Erregerquelle 4 bilden zusammen einen Rotorkreis. Die Erregerquelle 4 ist eine Gleichstromquelle und als Stromrichter 4.1 ausgebildet, welcher über einen Erregertransformator 4.2 an eine nicht dargestellte Wechselspannungsquelle angeschlossen ist. Vom Rotorkreis 1 führt eine Erdleitung 5 gegen Erde 6. In der Erdleitung 5 sind in Reihe eine Wechselspannungsquelle 7 sowie ein oder mehrere Kondensatoren 8 angeordnet. Die Wechselspannungsquelle 7 wirkt in bekannter Weise als Verlagerungsspannungsquelle. Mit 9 ist ein Stromwandler bezeichnet, welcher als Schienen- bzw. Ringkernwandler ausgeführt ist. Sein ringförmiger Kern umschliesst sowohl die Erdleitung 5 als auch die Stomschienen 2 und 3 als Primärwicklungen. Alle drei Leitungen sind mit einfacher Windungszahl durch den Ringkern des Stromwandlers 9 geführt. Die Erdleitung 5 ist von der Erde 6 zum Rotorkreis hin in Richtung auf die Rotorwicklung 1 durch den Ringkern des Stromwandlers 9 geführt. In beiden Figuren ist die Erdleitung 5 bezüglich des Stromwandlers 9 auf der Seite der Erregerquelle 4 an den Rotorkreis angeschlossen. In Fig. 1 ist sie parallel an die Pole der Erregerquelle 4 bzw. die Stomschienen 2, 3 angeschlossen; in Fig. 2 dagegen an den Sternpunkt des Erregertransformators 4.2. Im Sekundärkreis 9.1 des Stromwandlers 9 ist ein Relais 10 angeordnet. Das Relais 10 spricht an, wenn im Sekundärkreis 9.1 ein Sekundärstrom auftritt und dieser Sekundärstrom eine erste Schwelle überschreitet. Neben dieser einzigen Schwelle ist im Relais 10 eine zweite, höhere Schwelle vorgesehen, deren Ueberschreitung durch das Relais gleichfalls signalisiert wird.

Der Stromwandler 9 erfasst die Summe der in der Erdleitung 5 und in den Stomschienen 2 und 3 fliessenden Ströme. In seinem Sekundärkreis 9.1 fliessst ein zu dieser Summe proportionaler Sekundärstrom. Der Strom in der Erdleitung 5 ist mit  $J_1$ , der Strom in der Stomschiene 2 mit  $J_2$  und der Strom in der Stomschiene 3 mit  $J_3$  bezeichnet. Im folgenden sollen die Ströme  $J_1$ ,  $J_2$  und  $J_3$  mit übereinstimmendem Vorzeichen in Richtung zur Rotorwicklung 1 bewertet sein. Entsprechende Zählpfeile sind in den Figuren eingezeichnet.

Im erdschlussfreien Zustand ist der die Wechselspannungsquelle 7 enthaltende Stromkreis praktisch nur über die natürliche Erdkapazität der Rotorwicklung 1 geschlossen. Der über diese Erdkapazität fliessende Strom ist jedoch klein und soll im folgenden vernachlässigt werden. Damit ergibt sich der Strom  $J_1$  in der Erdleitung 5 zu Null. Ueber die Rotorwicklung 1 fliessst ein durch den Stromrichter 4.1 in der Erregerquelle 4 gleichgerichteter Erregerstrom. Dieser tritt in der Stomschiene 2 als Strom  $J_2$  und in der Stomschiene 3 mit gleicher Grösse, jedoch umgekehrtem Vorzeichen als Strom  $J_3$  auf. Die Summe beider Ströme  $J_2$  und  $J_3$  ist Null. Die von den Strömen  $J_2$  und  $J_3$  im Stromwandler 9 verursachten Durchflutungen heben sich gegenseitig

gerade auf. Dies gilt auch, wenn die Ströme  $J_2$  und  $J_3$  keine idealen Gleichströme, sondern mit vom Stromrichter 4.1 erzeugten Oberwellen überlagert sind. Im Sekundärkreis 9.1 des Stromwandlers 9 tritt bei beiden in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und Fig. 2 kein Sekundärstrom auf, welcher das Relais 10 zum Ansprechen bringen könnte. Der Sekundärstrom bleibt unterhalb der niedrigeren der beiden Schwellen im Relais 10.

Bei einem Erdschluss irgendwo im Rotorkreis fliesst in der Erdleitung 5 von der Wechselspannungsquelle 7 eingeprägter Erdstrom als Strom  $J_1$ . Er durchsetzt bei beiden in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen den Ringkern des Stromwandlers 9 und erzeugt in diesem eine Nettodurchflutung, welche einen Sekundärstrom im Sekundärkreis 9.1 zur Folge hat. Ist der Erdschluss in der Erregerquelle 4 lokalisiert, so bleibt es bei dieser einfachen Durchsetzung des Stromwandlers 9.

Ist der Erdschluss dagegen in der Rotorwicklung 1 lokalisiert, so durchsetzt der Erdstrom auf den Stromschienen 2 und 3 den Stromwandler 9 ein zweites Mal. Dies ist dadurch bedingt, dass die Erdleitung 5 nach der Erfindung bezüglich des Stromwandlers 9 auf der Seite der Erregerquelle 4 an den Rotorkreis angekoppelt ist. Das zweifache Durchsetzen des Stromwandlers 9 hat gegenüber einem nur einmaligen Durchsetzen eine Verdopplung der Durchflutung und entsprechend in etwa einen doppelt so grossen Sekundärstrom im Sekundärkreis 9.1 zur Folge.

Im Relais 10 sind die beiden genannten Schwellen nun so eingestellt, dass ein bei einem Erdschluss in der Erregerquelle 4 auftretender Sekundärstrom im Sekundärkreis 9.1 nur die erste, niedrigere, nicht aber die zweite, höhere Schwelle überschreitet. Letzteres soll aber bei einem Erdschluss in der Rotorwicklung 1 der Fall sein.

Je nachdem, ob keine der Schwellen, nur die niedrigere erste, oder beide Schwellen überschritten werden, wird vom Relais 10 kein Erdschluss oder selektiv ein Erdschluss in der Erregerquelle 4 oder in der Rotorwicklung 1 detektiert.

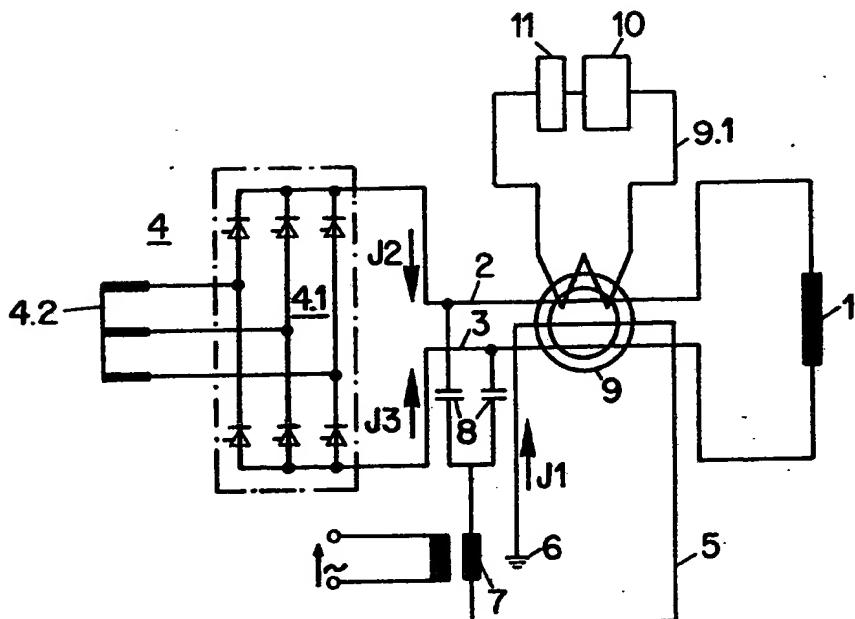
In beiden Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und Fig. 2 kann mit dem Relais 10 in Reihe im Sekundärkreis 9.1 ein Tiefpassfilter 11 geschaltet sein. Das Tiefpassfilter 11 sperrt mit Vorteil vor allem vom Stromrichter 4.1 erzeugte Oberwellen, soweit diese vom Stromwandler 9 nicht unterdrückt werden.

Im Unterschied zum vorstehend Beschriebenen könnte die Erdleitung 5 bezüglich des Stromwandlers 9 auch auf der Seite der Rotorwicklung 1 an den Rotorkreis angekoppelt werden. In diesem Fall müsste sie allerdings von Erde 6 zum Rotorkreis hin in Richtung auf die Erregerquelle 4 durch den Ringkern des Stromwandlers 9 geführt sein. Eine Ueberschreitung nur der niedrigeren Schwelle im Relais 10 durch den Sekundärstrom im Sekundärkreis 9.1 würde dann einen Erdschluss in der Rotorwicklung 1 bedeuten, eine Ueberschreitung auch noch der höheren Schwelle dagegen einen Erdschluss in der Erregerquelle 4.

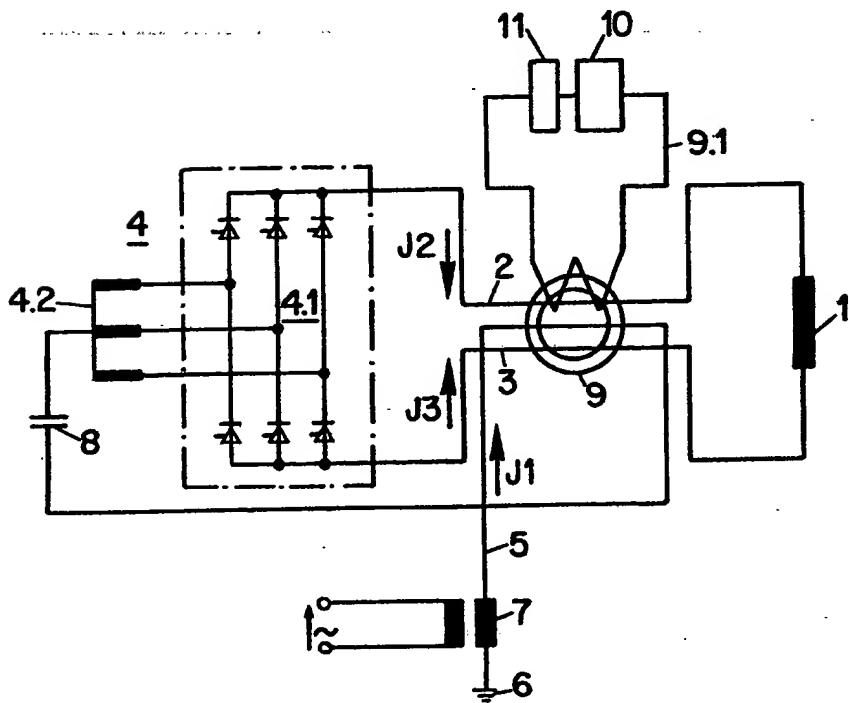
3634802

- 1/1 -

**Nummer:** 36 34 802  
**Int. Cl. 4:** G 01 R 31/34  
**Anmeldetag:** 13. Oktober 1986  
**Offenlegungstag:** 21. April 1988



**FIG. 1**



**FIG. 2**